


# Svrha i komponente računalne mreže



Module 1: Networking Today		0%
>	1.0. Introduction	0 / 5
>	1.1. Networks Affect our Lives	0 / 3
>	1.2. Network Components	0 / 6
>	1.3. Network Representations and Topologies	0 / 3
>	1.4. Common Types of Networks	0 / 5

# Što je tehnologija

- Definicija tehnologije može varirati ovisno o kontekstu, ali **općenito, tehnologija je praktična primjena znanja „stečenog„ kroz znanstveni proces.** Tehnologija obuhvaća **alate, uređaje, tehnike, i procese koje ljudi koriste za rješavanje problema ili poboljšanje uvjeta života.**
- Ova definicija može se primijeniti na sve, od jednostavnih alata poput **kotača** do složenih sustava poput **računalnih mreža i umjetne inteligencije.**
- **Tehnologija je po definiciji superiorna čovjeku u određenom aspektu interakcije sa stvarnim svijetom** (npr. alati, mjerni uređaji, vozila itd.)
- **Tehnologija pojačava i/ili zamjenjuje specifične karakteristike i/ili funkcionalnosti čovjeka..**npr. snagu, brzinu, pamćenje, računanje, crtanje, pisanje, kretanje itd...
- Da bi se tehnologija razvila potrebno je da postoje uvjeti za njeno „pojavljivanje” ...npr. kotač i veliki brodovi nisu postojali u Južnoj Americi...zašto? \*

# Što je IKT sustav- nije svrha sam sebi!

Ispitno pitanje

- IKT sustav (Informacijsko-komunikacijske tehnologije) **obuhvaća sve tehnologije koje se koriste za kreiranje digitalnih podataka, obradu i prijenos podataka, upravljanje podacima, uključujući informacijske sustave, računalne sustave, mrežne komponente** (fizički elementi poput kabela, konektora, prespojnih panela) i telekomunikacijske uređaje.
- **Svrha IKT sustava je podržati i omogućiti ljudske aktivnosti u različitim okruženjima**, bilo da se radi o **osobnoj upotrebi** poput pristupa internetu i društvenim mrežama, ili **poslovnim primjenama** u organizacijama poput škola, bolnica i vlada.
- IKT sustavi olakšavaju i potiču **komunikaciju, pristup informacijama, te pohranu i analizu podataka**, čime se znatno **poboljšava efikasnost i produktivnost u svakodnevnim aktivnostima i poslovanju.**

Pitanje za razgovor:

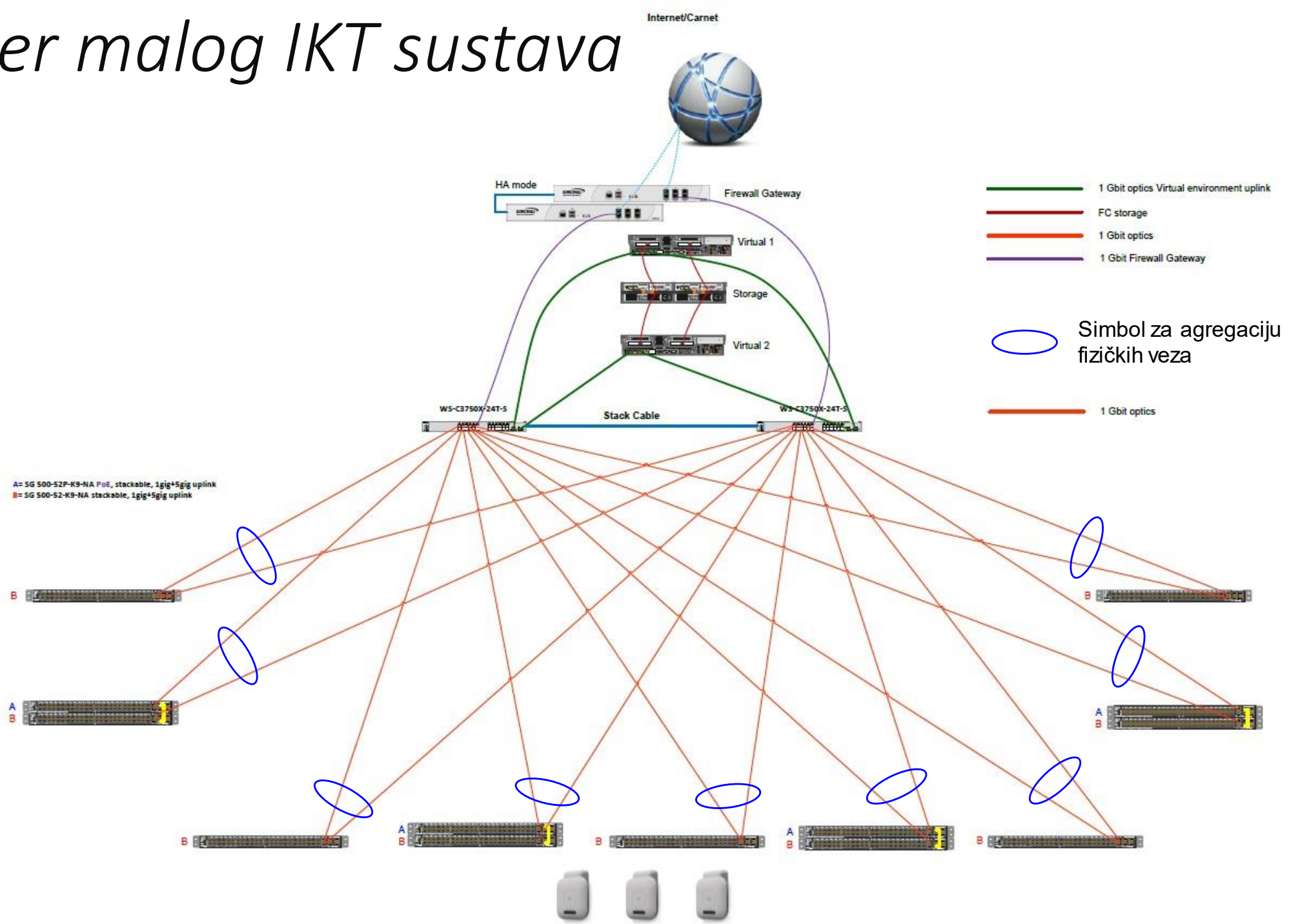
Koja je razlika između podatka i informacije?

# Što je Računalna mreža

Ispitno pitanje

- Računalna mreža je dio IKT sustava sastavljena od različitih uređaja međusobno povezanih raznim tehnologijama (u hardveru i softveru) kako bi omogućili dijeljenje resursa i podataka/informacija.
- **Hardver:** kabeli (optika, bakar), konektori, elektro magnetska zračenja (bežična komunikacija), mrežni ormari, napajanja, prespojni paneli...
- **Softver:** Protokoli usmjeravanja (RIP, EIGRP, OSPF, BGP), tehnologije preklapanja (STP, VLAN, agregacija veza...), različiti aplikativni servisi (DHCP, DNS, FTP... itd.)
- Svrha računalne mreže je omogućiti **krajnjim uređajima**, poput računala, servera i pisača, da komuniciraju i dijele podatke.
- Mreže mogu varirati po veličini od jednostavnih mreža u domaćinstvima do složenih mreža velikih poduzeća i interneta.

# Primjer malog IKT sustava



# *Računalna mreža na ovom kolegiju*

- Govorit ćemo o mrežama u (vrlo) malim okruženjima (tvrtke)
  - Mali obiteljski posao
  - Zubarski ured
  - Mala računovodstvena tvrtka
  - Auto servisi
  - Male trgovine
- Računalna mreža je digitalni komunikacijski sustav koji povezuje uređaje pomoću tehnologija posebno dizajniranih za tu svrhu (komunikacijski mediji, protokoli, mrežni uređaji, aplikacije ... itd.)
- Mediji za prijenos podataka mogu biti različiti
  - Bakreni kabeli
  - Optičko vlakno
  - Elektromagnetski valovi (bežični)
- Neki od protokola koji se koriste u računalnim mrežama jesu
  - Ethernet
  - IP
  - TCP
  - UDP
  - HTTP

# Definiranje računalne mreže

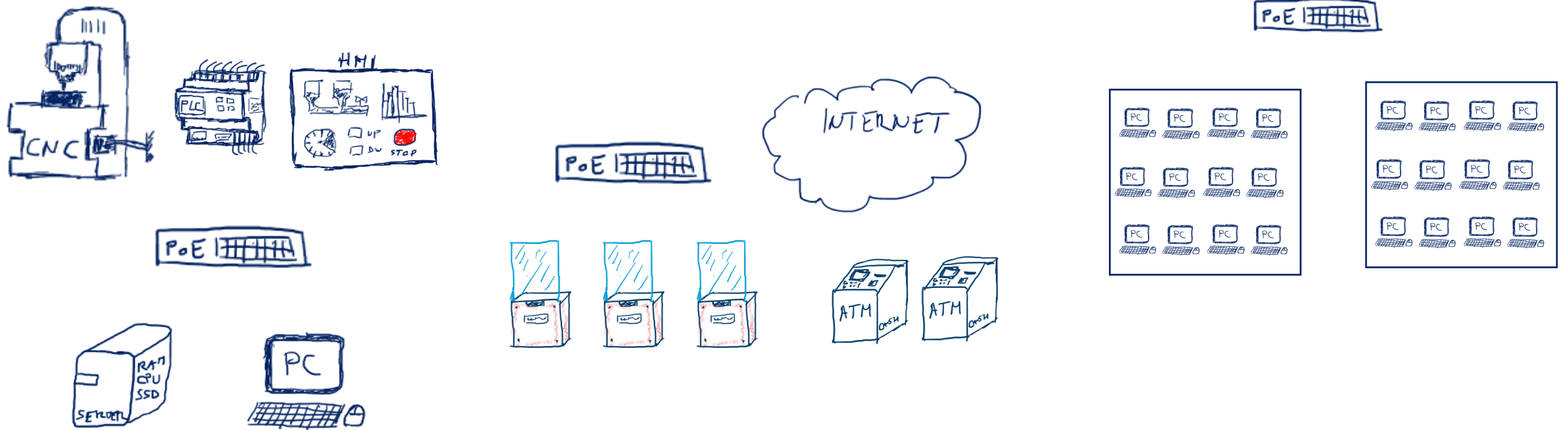
## Što nam je potrebno - Uređaji

- Računala
- Serveri
- Mrežni diskovi
- Telefoni
- Kamera
- Preklopnici (Switch)
- Usmjernici (Router)
- Bežične pristupne točke
- Strojevi
- Uređaji u kućanstvu



# Gdje se nalazi računalna mreža i kako je koristimo

- Povezivanje uređaja, manjih i većih organizacija međusobno?
- Temeljna infrastruktura svakog IKT sustava
- Mreža je samo alat koji koristimo kako bi omogućili ljudsku komunikaciju i prikupljanje informacija/znanja na efikasan način!





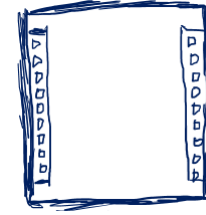
# Komponente (male) računalne mreže



Bežični router



Wireless Access Point



Mrežni ormar



Ethernet preklopnik s optikom



IP kamera



Patch panel-optika



Ethernet preklopnik s PoE



Patch panel-bakar



PoE injektor



NAS i NAS adapter



Coper-Fiber converter

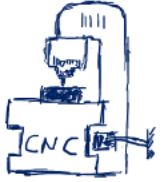
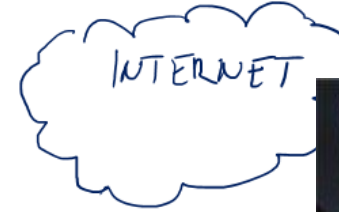
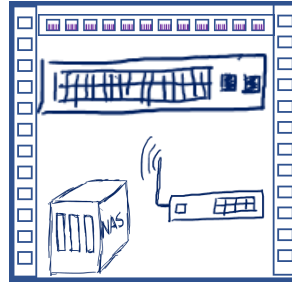


IP telefon

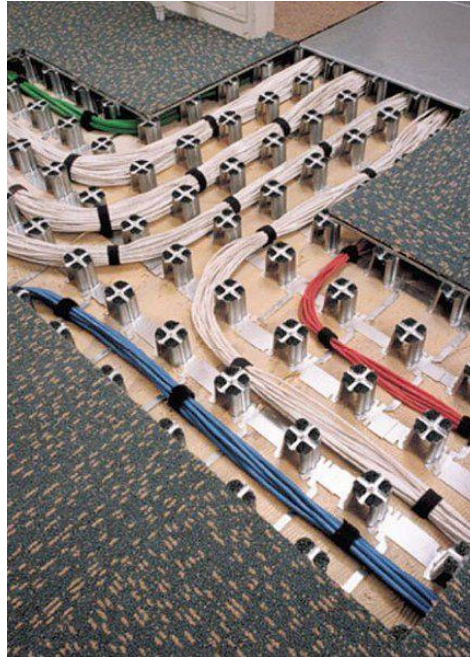
# Krajnji uređaji vs. mrežni uređaji



3-11 1000 fsk  
1000000 fsk



3-11 1000 fsk  
1000000 fsk



3-11 1000 fsk  
1000000 fsk



3-11 1000 fsk  
1000000 fsk



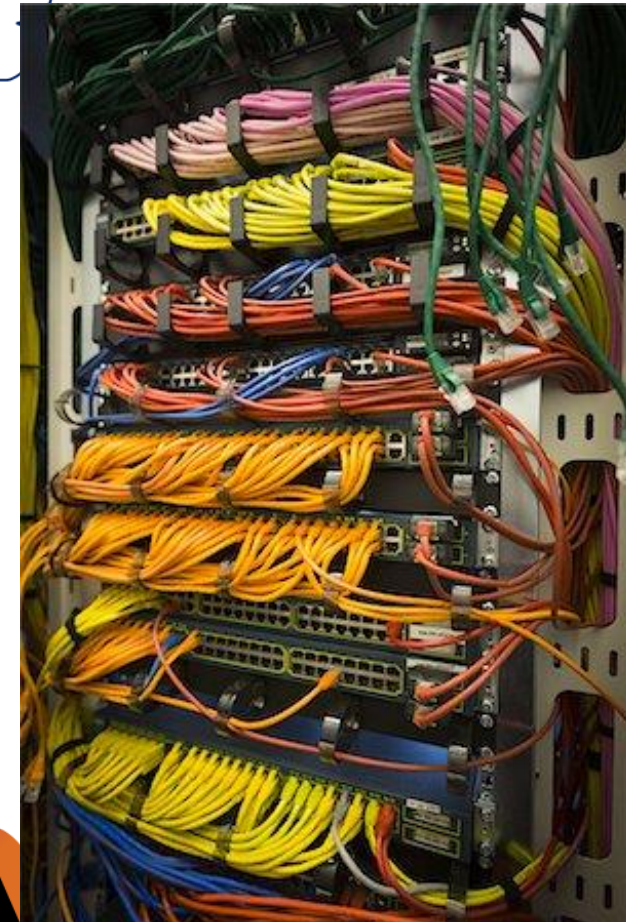
3-11 1000 fsk  
1000000 fsk



IP telefon



3-11 1000 fsk  
1000000 fsk

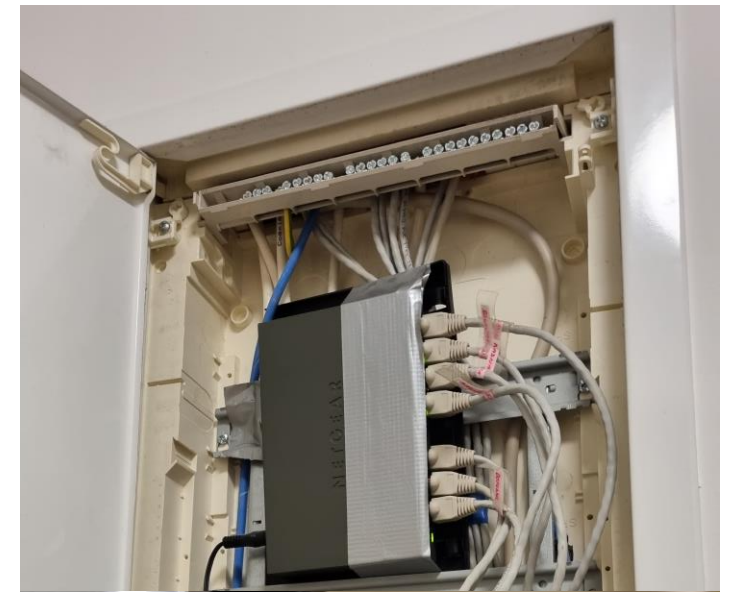
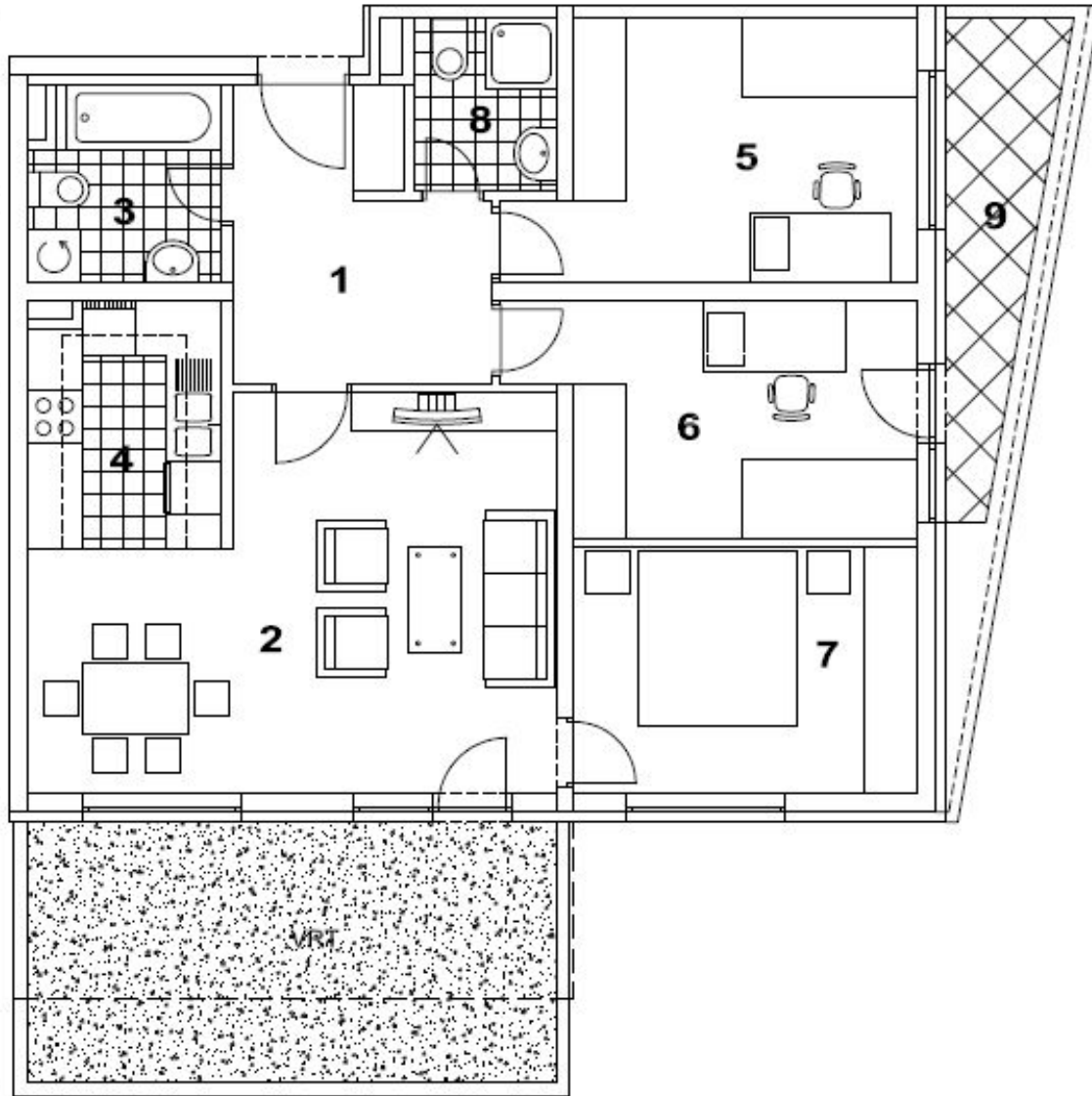


# Hardverski elementi u računalnim mrežama





# Povezivanje uređaja u maloj mreži





# Klijent-server model

Ispitno pitanje

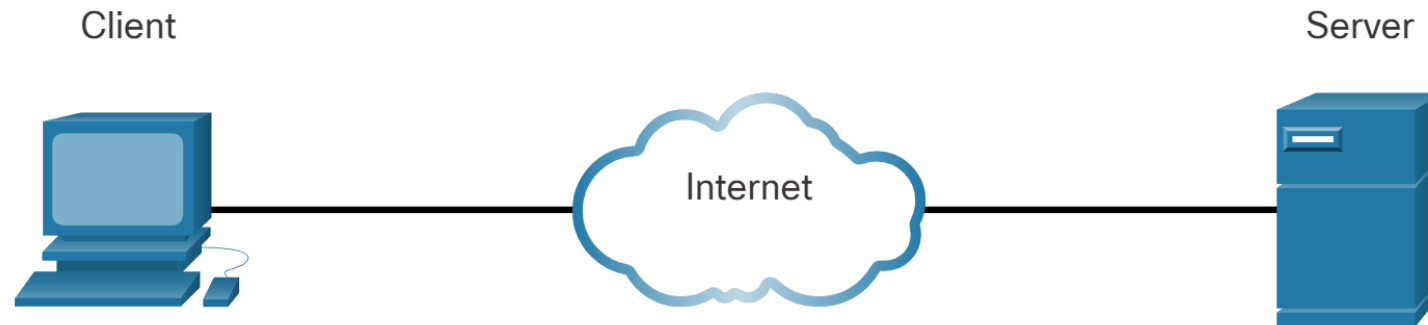
- Da bi bili dio mreže (privatne-LAN-Local Area Network ili javne-Internet) trebamo biti povezani na mrežu
- Obično digitalnim podacima pristupamo tako da koristimo računala/uređaje koji su povezani na LAN mrežu, a zatim je ta LAN mreža povezana na Internet obično preko uređaja koji zovemo usmjernik, a koji ima ulogu *mrežnog pristupnika* (Gateway)
- Sva računala koja se povezuju na LAN mrežu nazivamo još i HOST, klijent ili krajnji uređaji (End devices)
- Svaki HOST/klijent ima svoju logičku „oznaku” u računalnoj mreži koju nazivamo IP adresa (eng. Internet Protocol address)-Primjer na slici ispod

Sva računala u nekoj LAN mreži  
Imaju iste elemente (narančasto na slici) i svako računalo ima  
jedinstvenu IP adresu u nekoj LAN mreži (plavo na slici)

```
Ethernet adapter Ethernet:
Connection-specific DNS Suffix . . . :
IPv4 Address . . . . . : 192.168.0.16
Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
Default Gateway . . . . . : 192.168.0.1
```

# Klijent-server model

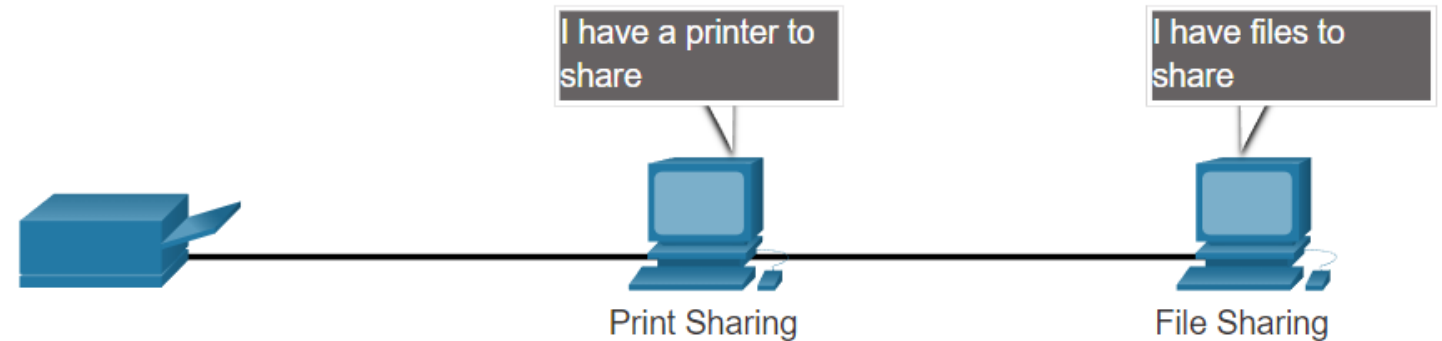
- Važan dio mreže, ali i IKT (informacijsko komunikacijske tehnologije) sustava generalno su serveri.
- Serveri su računala koja imaju instaliran software (aplikaciju) koju koristi mnogo računala na mreži (npr. server za videoigre, email server, WEB server, File server i slično)
- Server je obično računalo koje ima više performanse od ostalih računala (procesor, memorija, prostor za pohranu podataka)
- Svaka aplikacija koja se nalazi na serveru obično traži posebnu aplikaciju na klijentima kako bi se ti klijenti/hostovi/računala mogla povezati na server (npr. CallOfDuty game client, mail client poput Outlooka ili web browser poput Microsoft Edge itd.)





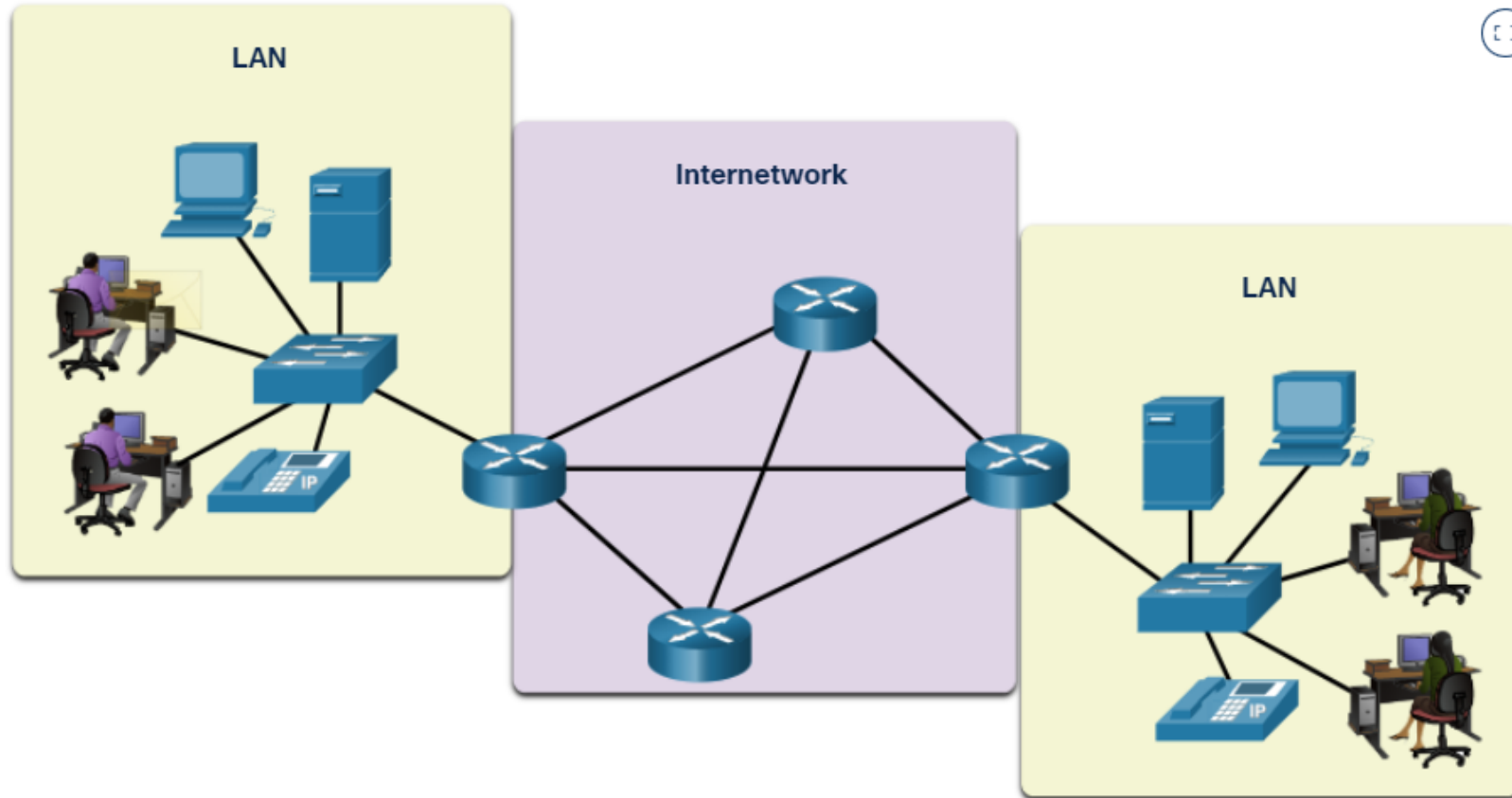
# Peer-to-Peer komunikacija

- Software za klijente i servere je obično ima dvije komponente koje su različite, ali kompatibilne i potrebne su obje da bi komunikacija bila uspješna (npr. email server-MS exchange i email client-outlook)
- Ponekad računalo može biti korišteno i kao klijent i kao server istovremeno. Ovakva vrsta komunikacije naziva se Peer-to-Peer (npr. računala u LAN mreži koja međusobno dijele resurse (printere, mape s dokumentima itd.)
- Ovakve mreže su jednostavne za uspostaviti i jeftine za održavati ali nisu skalabilne, nisu sigurne, imaju niže performanse i nisu za kompleksne okoline



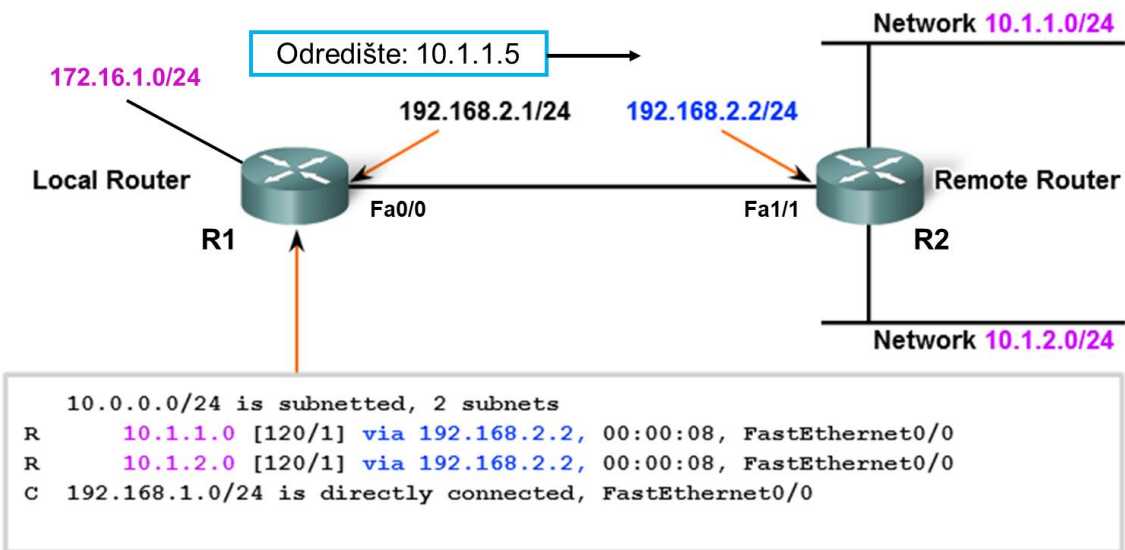
# End devices

- Ovo su svi uređaji koji se povezuju na računalnu mrežu i obično s ovim uređajima ljudi imaju interakciju (računala, kamere, telefoni itd.)
- Krajnji uređaji su izvor ili odredište komunikacije



# Intermediary devices-posrednički uređaji

- Ovi uređaji povezuju pojedine krajnje uređaje na mrežu.
- Također mogu povezati manje mreže u veće cjeline (npr. jedan preklopnik povezuje 10 učioničkih mreža u jednu veću mrežu)
- Ovi uređaji koriste adrese odredišnih računala i informacije o međuvezama kako bi znali kuda poslati mrežni promet



Intermediary  
Devices



Wireless Router



LAN Switch



Router



Multilayer Switch



Firewall Appliance

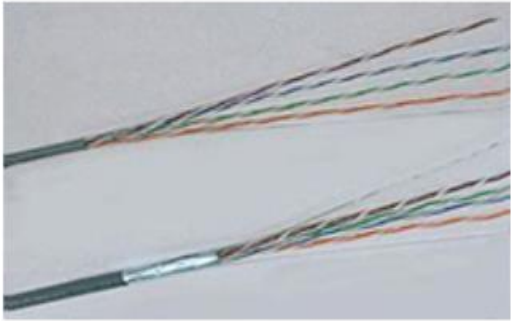
# *Intermediary devices-posrednički uređaji*

Funkcije koje obavljaju posrednički uređaji:

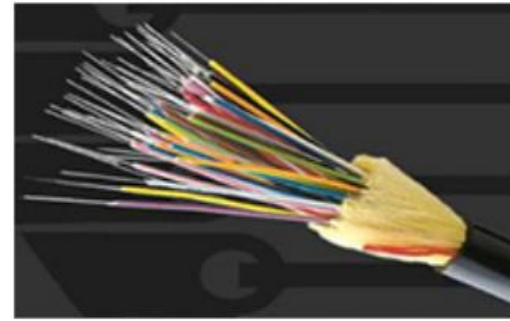
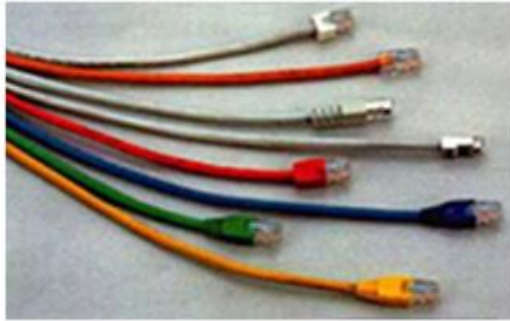
- Retransmisija signala (fizički sloj OSI modela)
- Održavaju tablice o putanjama kroz računalnu mrežu (npr. usmjernička tablice u usmjerniku)
- Šalju informacije o greškama u komunikaciji
- Usmjeravaju mrežni promet i preusmjeravaju u slučaju otkaza mrežnih veza
- Klasificiraju i usmjeravaju pakete prema prioritetu (QoS mehanizam)
- Filtriraju promet na temelju sigurnosnih postavki (vatrozid)
- Itd..

# Mrežni mediji

- Svi podatci se u mreži šalju u obliku električnih/svjetlosnih(elektromagnetskih signala ovisno o tipu medija za prijenos signala (poruka/podataka/paketa)
- Moderne mreže obično koriste ova tri tipa medija za povezivanje mrežnih uređaja



Metalne žice (bakar)-električni impulsi



Plastična ili staklena vlakna (optički kabeli)-svjetlosni impulsi



Bežični prijenos –  
elektromagnetsko zračenje  
raznih frekvencija

# Mrežni (komunikacijski) mediji

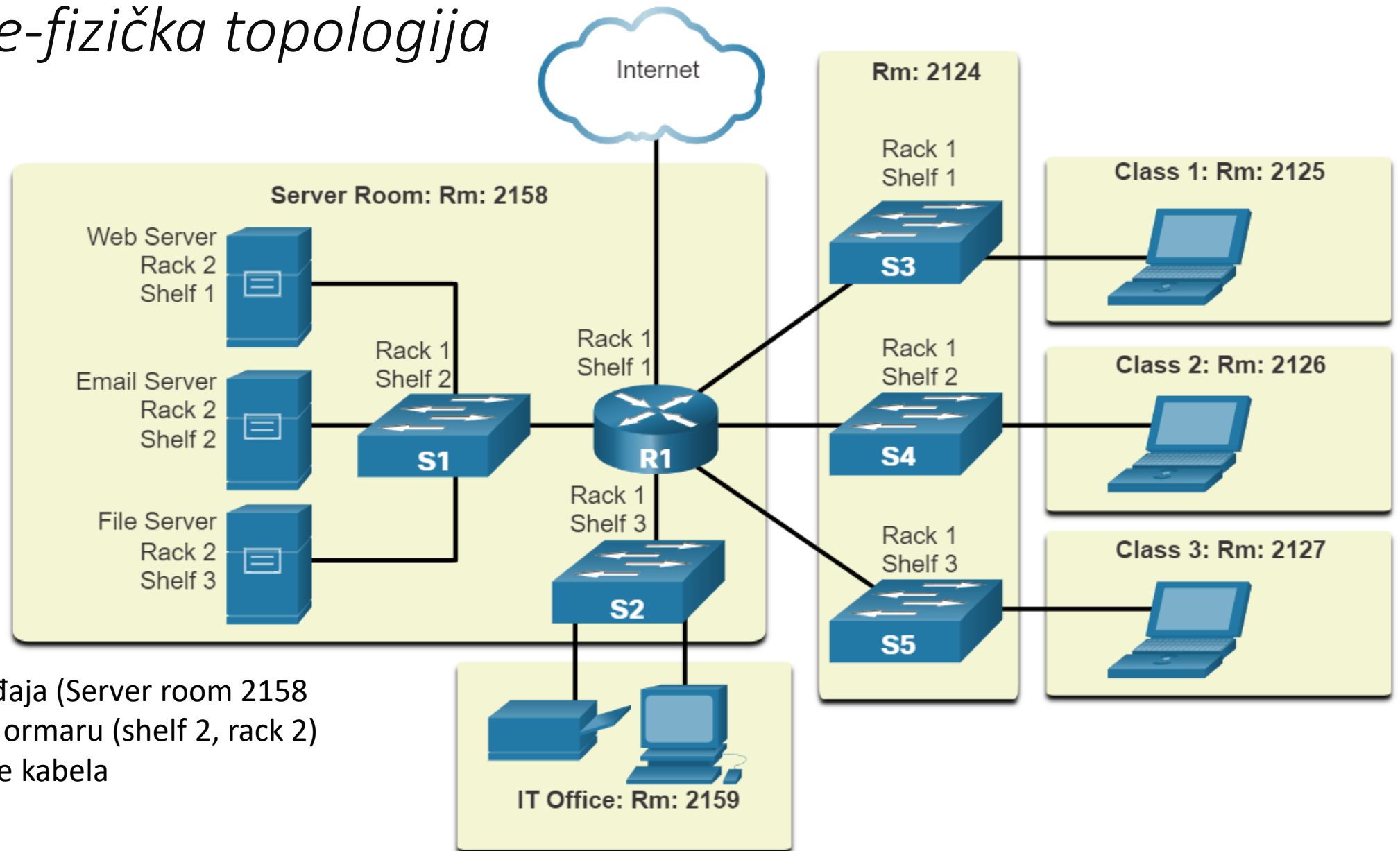
Ispitno pitanje

Bitni faktori za odabir tipa medija su:

- **Udaljenost** između uređaja koje treba povezati
- **Okruženje** u kojem će se uređaji povezivati (učionica vs. industrijski pogon)
- **Brzina prijenosa** podataka
- **Trošak**

- Bakar (UTP kabeli) obično uredi, učionice, obiteljski domovi, mali uredi)
- Optika obično povezivanje između katova u zgradi, povezivanje zgrada, povezivanje podatkovnih centara i općenito za povezivanje udaljenih lokacija (više od 100m pa do više desetaka kilometara)
- Bežična komunikacija se koristi kada nema mogućnosti za instaliranje bakrenih kabela i kada to nije praktično npr. na javnim prostorima gradskih trgova, predvorja hotela, aerodromi i sva mjesta gdje cirkulira puno različitih ljudi koji povremeno trebaju povezivanje na mrežu i kada za to koriste prijenosna računala ili mobilne telefone. Također i u poslovnim organizacijama i privatnim domovima. Praktički bežična komunikacija je danas sveprisutna

# Prikaz mreže-fizička topologija

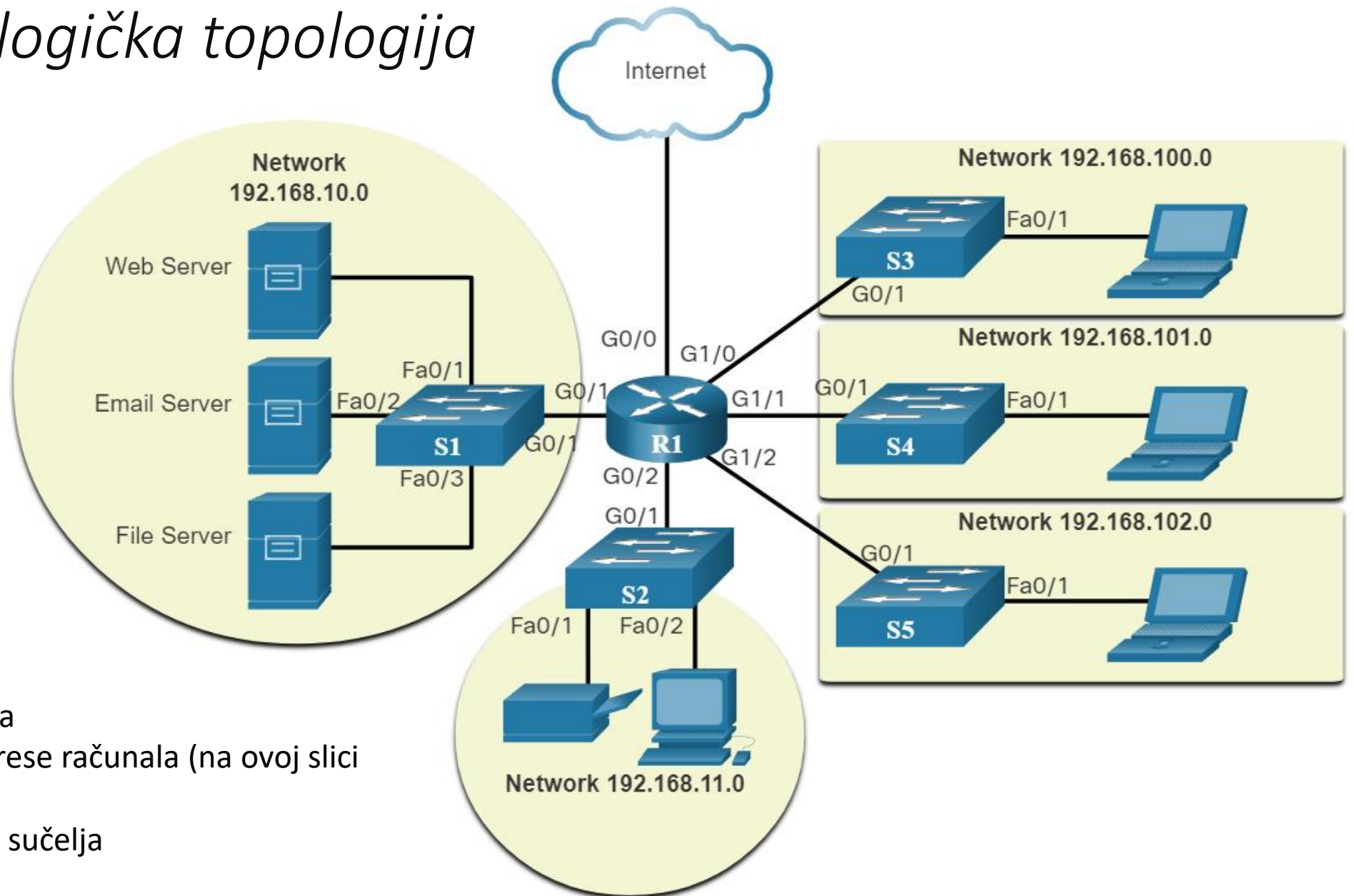


Označeno je:

- Fizička lokacija uređaja (Server room 2158)
- Mjesto u mrežnom ormaru (shelf 2, rack 2)
- Boje kabela i oznake kabela



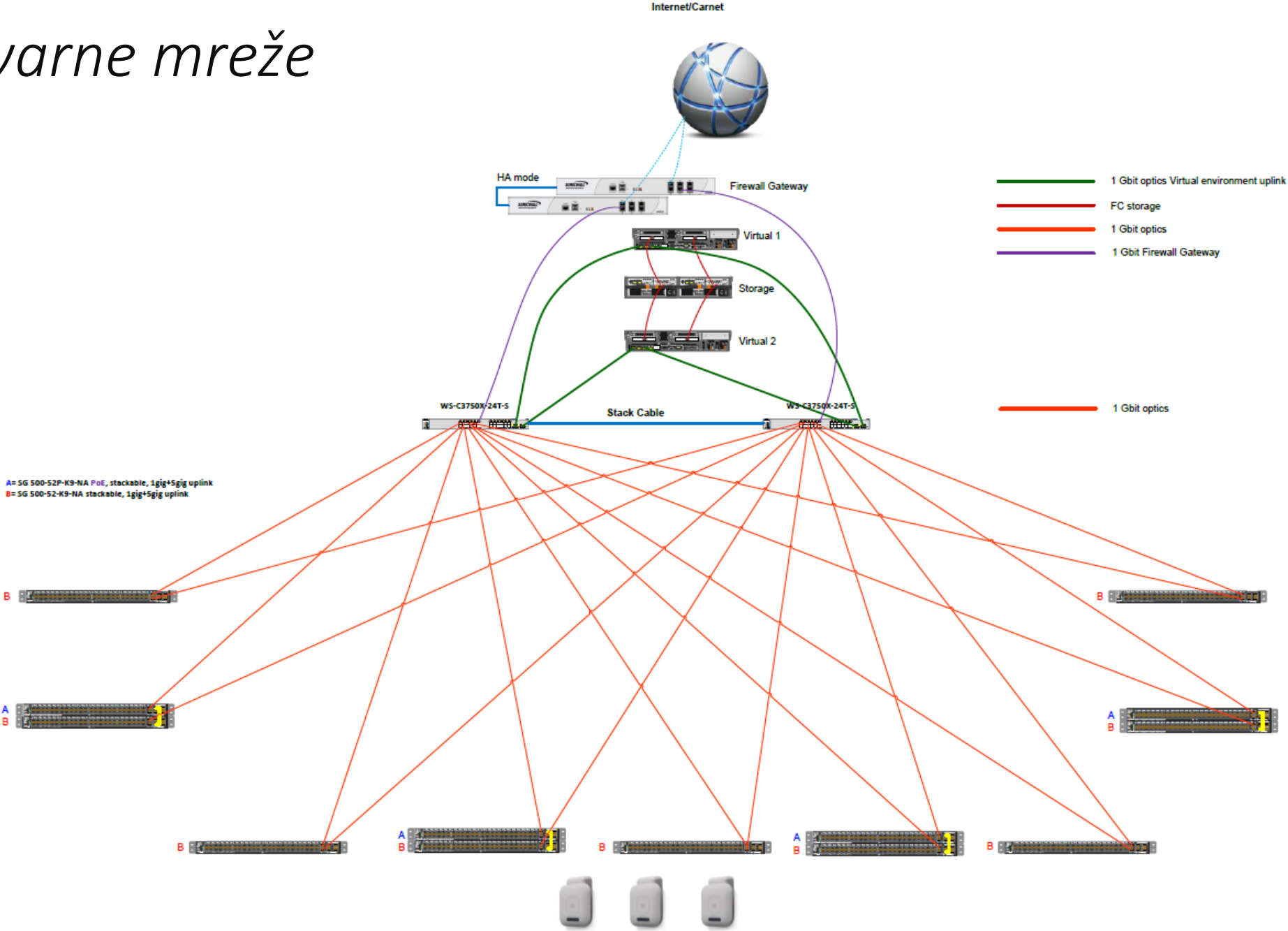
# Prikaz mreže-logička topologija



Označeno je:

- Uloga pojedinih uređaja
- IP adrese mreža i IP adrese računala (na ovoj slici nema IP računala)
- Nazivi uređaja i oznake sučelja
- Odjeli, VLAN itd...

# Prikaz stvarne mreže



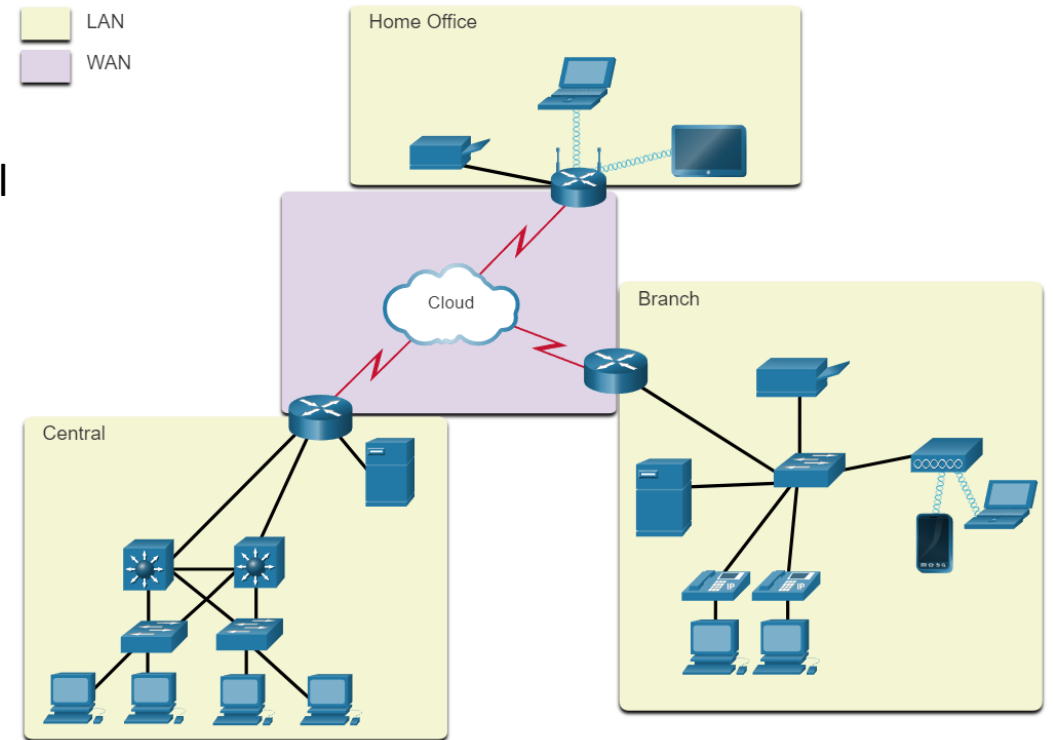
# Uobičajeni tipovi mreža LAN i WAN

LAN=Local Area Network

WAN=Wide Area Network

Mrežna infrastruktura će varirati u ovisnosti o površini koju pokriva, broju povezanih uređaja, količini i vrsti dostupnih usluga u mreži, području odgovornosti (administracija mreže) i slično.

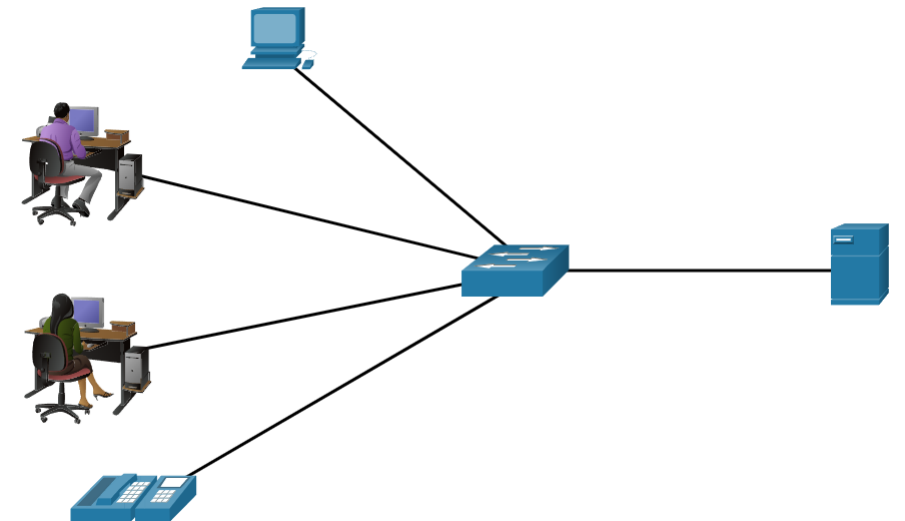
- Najčešće su LAN i WAN mreže.
- Glavna razlika je u području pokrivenosti tako da LAN mreže pokrivaju malo geografsko područje obično mala tvrtka, jedan odjel na katu neke zgrade, dok je WAN mreža ona koja pokriva velike geografske udaljenosti i to su obično mreže telekoma.
- Načelno možemo reći da WAN mreže povezuju više LAN mreža u veću cjelinu



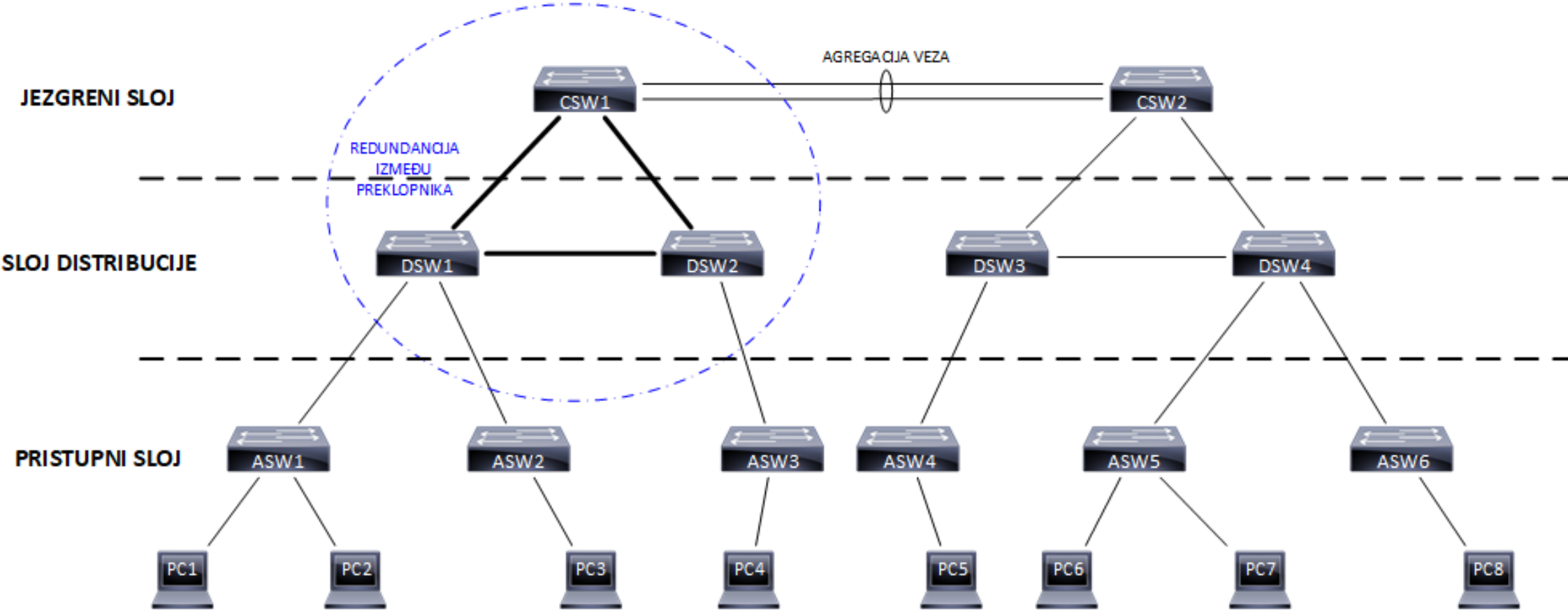
# LAN mreže

Karakteristike LAN mreža su:

- Povezuju uređaje na malim udaljenostima i jednom zatvorenom geografskom prostoru poput škola, bolnica, uredskih zgrada, sveučilišnih kampusa itd.
- LAN mreže održava jedna organizacija ili pojedinac
- Veze između uređaja su relativno brze (obično 1Gbps) isto kao i veze između posredničkih uređaja (preklopnika i usmjernika) 1Gbps i više
- Glavni uređaji u LAN mrežama su preklopnici koji imaju veliku gustoću sučelja kako bi povezali što više krajnjih uređaja na mrežu
- Bežična komunikacija je uobičajena u LAN mrežama



# LAN mreže - primjer campus mreže



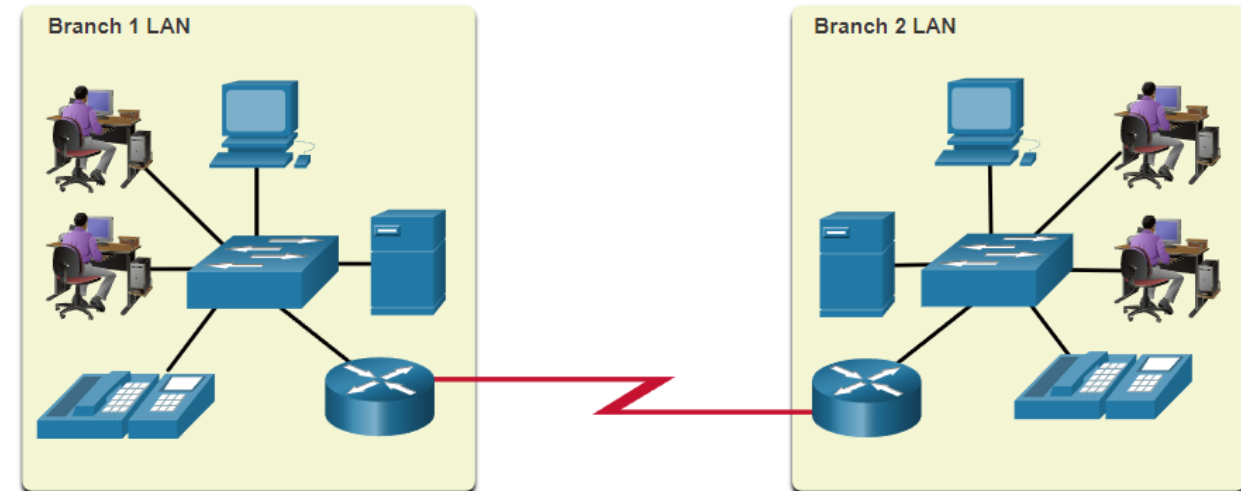
# WAN mreže

<https://cablemap.info/default.aspx>

Karakteristike WAN mreža su:

- Povezuju cijele mreže međusobno (bilo LAN ili manje WAN mreže) preko većih geografskih udaljenosti (između gradova, između država, između kontinenata)
- WAN mreže su obično u vlasništvu telekoma (Internet Service Provider)
- Ima mnogo WAN mreža na svijetu i svaka je administrirana od specifičnog ISP-a
- Brzine komunikacije korištenjem WAN mreža su obično sporije nego unutar LAN mreže (iako je kapacitet telekom mreže puno veći)

Oversubscription=Prodaja brzine pristupa internetu više nego što telekom zaista ima na raspolaganju.  
Npr. telekom ima 100Gbps uplink prema internetu, a prodao svakome od 200 korisnika po 1Gbps

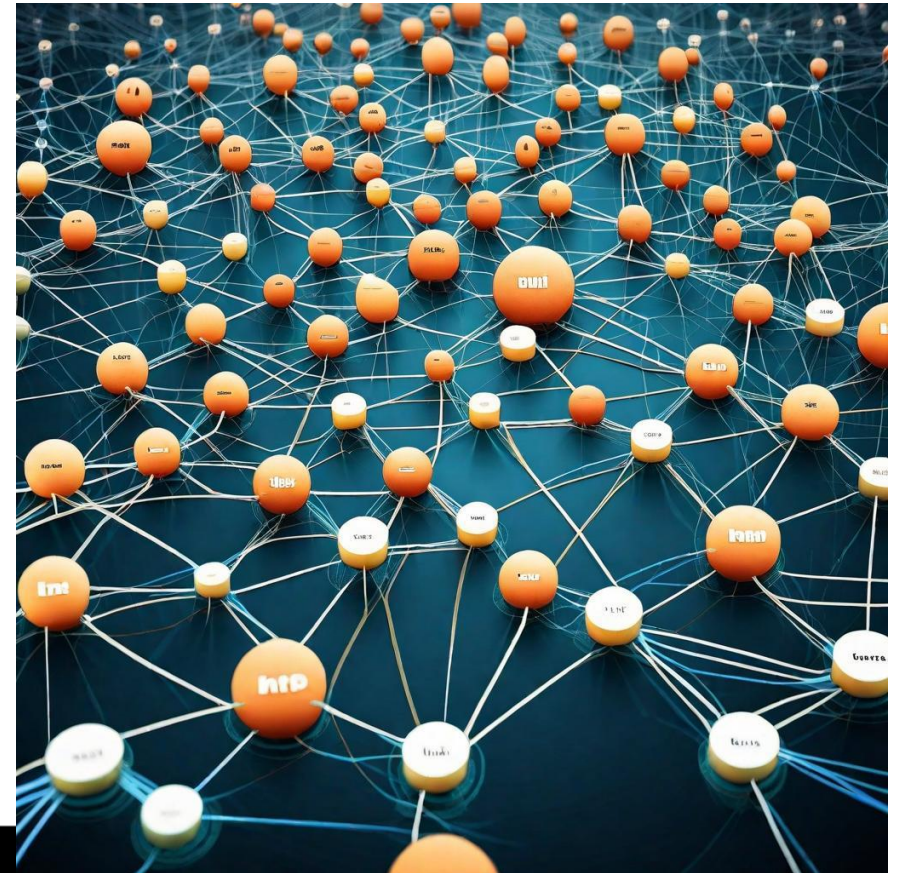
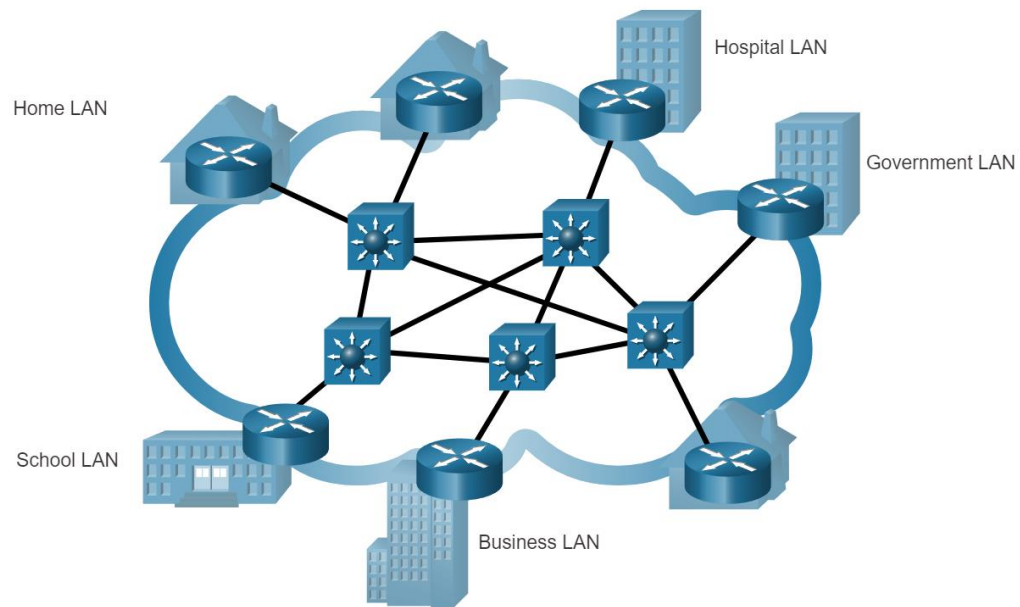




# Internet

<http://whatismyipaddress.com/>

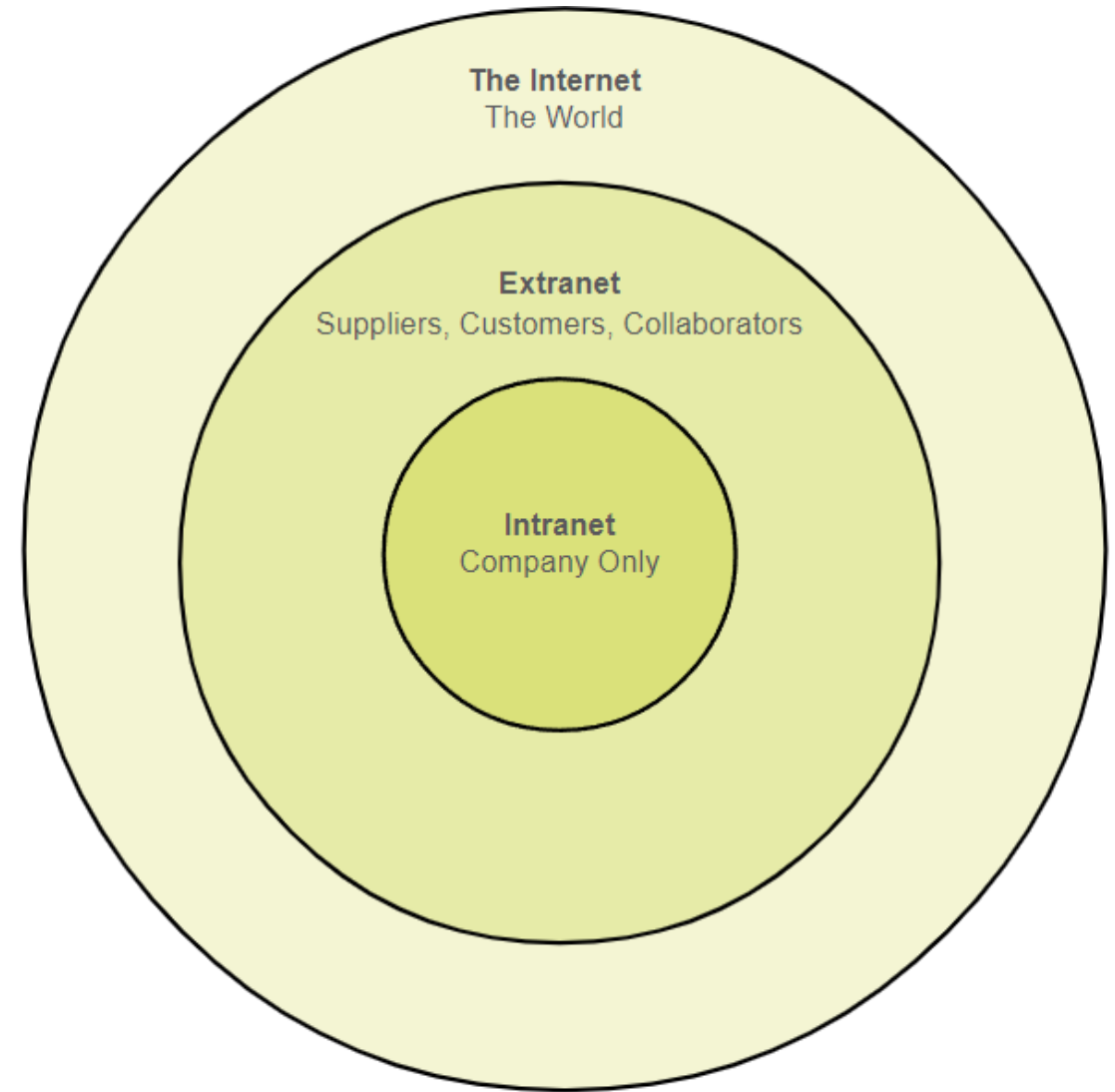
- Internet je „mreža svih mreža“.
- Internet čini veliki broj međusobno povezanih LAN i WAN mreža na razini svijeta.
- Nitko nije vlasnik interneta niti itko direktno upravlja internetom.
- Internet je ono što se dogodi kada se poveže puno LAN i WAN mreža međusobno





# Intranet i ekstranet

- Intranet je mreža koju koristi jedna organizacija isključivo za svoje potrebe (zaposlenici) i nitko drugi nema pristup toj mreži (bez odobrenja)
- Kako bi neka organizacija omogućila vanjskim suradnicima, partnerima, korisnicima ili klijentima pristup svojoj infrastrukturi za to koristi ekstranet (npr. tvrtka koja omogućava pristup određenim podacima vanjskim partnerima ili pristup određenim resursima svojim klijentima, škola pristup virtualnoj okolini za svoje studente itd..)



# Koje uređaje odabrati?



Cisco 800 Small branch, retail, or managed CPE  
1 executive up to 20 employees  
up to 15 Mbps. Used to connect to the telecom  
WAN network



Cisco ASR9001 edge 120Gbps – Use to receive multiple WAN  
connections coming from the customers (hundreds or more  
customers)

# Koje uređaje odabrati?



Cisco ASR 9010

Used to connect multiple 120Gbps routers



Cisco ISR 2900 2 RU and 1 RU units with up to 3 GE ports and up to 1 SFP port Up to 50 LAN switch ports, 4 Enhanced High-Speed WAN Interface Card (EHWIC) slots.  
Used to connect multiple location of the same company to the Dana center location. Hub and spoke network topology 100 location to 1 Datacenter

# Koje uređaje odabrati?

- Cisco CRS 4-Slot Single-Shelf System Up to 1.12 Tbps
- Cisco CRS 8-Slot Single-Shelf System Up to 6.4 Tbps
- Cisco CRS 16-Slot Single-Shelf System Up to 12.8 Tbps
- Cisco CRS Multishelf System Up to 922 Tbps
- Most powerful routers used to connect the core of the telecom network



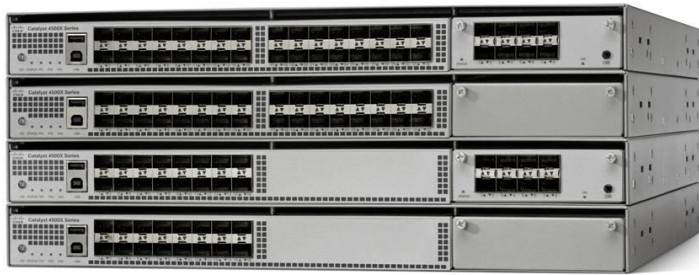
Cisco ISR 3945 Four RJ-45 connectors

(GE0/0, GE0/1, GE0/2, GE0/3), auto-MDIX, used to connect multiple Datacenters of the same company

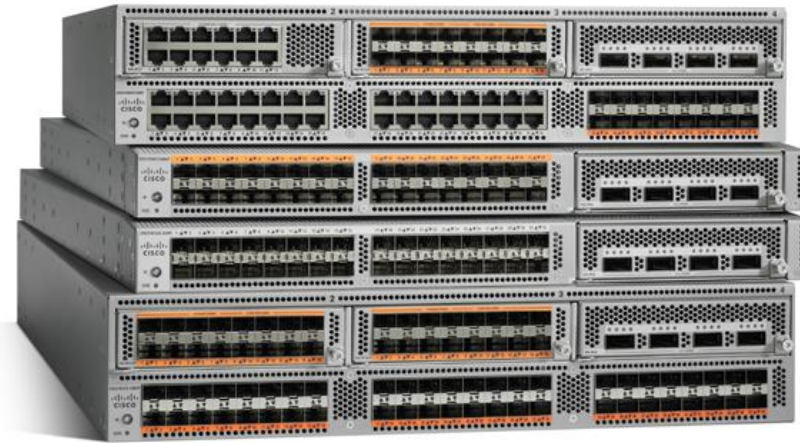




# Koje uređaje odabrati? Velike brzine LAN



Cisco Catalyst 4500x



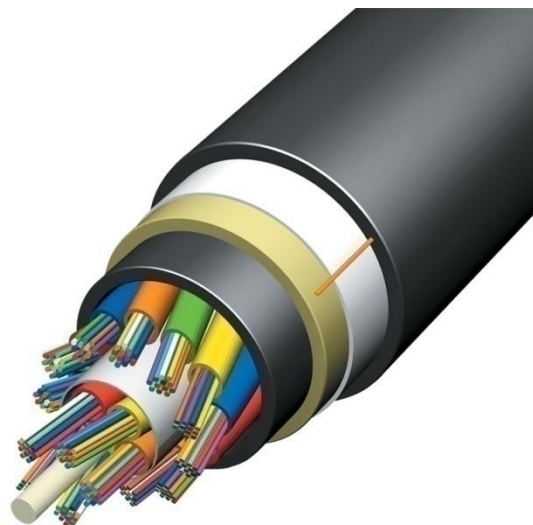
Cisco Nexus 5000



HP 5800-24G-SFP Switch



Extrem Networks Summit X450e





**Hvala na  
pažnji!**